

EP30424

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-204766

(43) 公開日 平成9年(1997)8月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 33/08			G 1 1 B 33/08	E
33/02	3 0 1		33/02	3 0 1 F

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平8-306908

(22) 出願日 平成8年(1996)11月18日

(31) 優先権主張番号 特願平7-301459

(32) 優先日 平7(1995)11月20日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山村 敏記

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 和田 敏之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 桑本 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

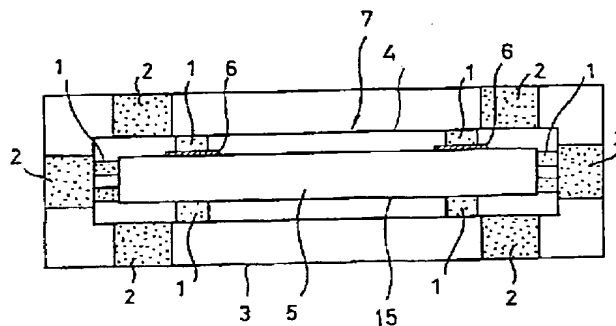
(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

(54) 【発明の名称】 防振支持機構を有する装置

(57) 【要約】

【課題】 耐振性および耐衝撃性を兼ね備えた小型の防振支持機構を有する装置を提供する。

【解決手段】 記憶部5は、筐体に固定され内蔵されている。その筐体は、保護箱4に内蔵され、保護されている。その筐体と保護箱4との間には、筐体を支持するために、支持部材1が配設されている。本発明の防振支持機構を有する装置の内部に、保護箱4が支持機構2によって支持されている。本発明の防振支持機構を有する装置では、支持部材1の振動減衰特性が、支持機構2の振動減衰特性と異なる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記憶部と、

該記憶部を固定し内蔵する筐体と、

該筐体を保護し内蔵する保護箱と、

該筐体と該保護箱との間に配設され、該筐体を支持する支持部材と、

該保護箱を支持する支持機構とを備え、

該支持部材の振動減衰特性が、該支持機構の振動減衰特性と異なる、防振支持機構を有する装置。

【請求項2】 前記支持部材のバネ定数が、前記支持機構のバネ定数より大きい請求項1に記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項3】 前記支持機構が、前記装置から前記保護箱を着脱することが可能なように、該保護箱を支持する請求項1または2に記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項4】 前記保護箱が破壊される衝撃加速度 G_h と、該記憶部が動作することが不能となる衝撃加速度 G_f とが、

$$G_h < G_f$$

の関係を有する材質によって、該保護箱が成形される請求項1～3のいずれか1つに記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項5】 前記保護箱の材質が樹脂部材である請求項1～4のいずれか1つに記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項6】 前記記憶部は、データを記録する記憶媒体と、該記憶媒体を回転させるスピンドルモータと、該データを記憶媒体に記録再生するヘッドと、該ヘッドを該記憶媒体上の任意の位置に位置決めすることが可能な駆動部とを有する請求項1～5のいずれか1つに記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項7】 前記支持部材のバネ定数と、前記記憶部、前記筐体、前記支持部材、および前記保護箱の質量とから求められる1次共振周波数が、前記スピンドルモータの回転周波数より低い請求項6に記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項8】 前記装置が携帯用映像音響機器である請求項1～7のいずれか1つに記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項9】 前記装置が携帯用コンピュータである請求項1～7のいずれか1つに記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項10】 記憶部と、

該記憶部を固定し内蔵する筐体と、

該筐体を保護し内蔵する保護箱と、

該筐体と該保護箱との間に配設され、該筐体を該保護箱内に支持する支持部材と、

該筐体と該保護箱との間に配設される弾性部材とを備え、

該支持部材のバネ定数 k_1 と前記弾性部材のバネ定数 k_2 とが、

$k_1 < k_2$

$$k_1 < k_2$$

の関係を有する、防振支持機構を有する装置。

【請求項11】 前記弾性部材は一端と他端とを有し、該弾性部材の一端は、前記筐体に固定され、定常状態において、該弾性部材の他端と前記保護箱との間に空隙を有する請求項10に記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項12】 前記弾性部材は一端と他端とを有し、該弾性部材の一端は、前記保護箱に固定され、定常状態において、該弾性部材の他端と前記筐体との間に空隙を有する請求項10に記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項13】 前記保護箱に受け部材が設けられ、前記支持部材が変形して、前記弾性部材の他端が受け部材に接触する請求項11に記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項14】 前記筐体に受け部材が設けられ、前記支持部材が変形して、前記弾性部材の他端が受け部材に接触する請求項12に記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項15】 前記弾性部材が、金属製の板ばねである請求項10～14のいずれか1つに記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項16】 前記支持部材が、ゲル状部材である請求項1～15のいずれか1つに記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項17】 記憶部と、該記憶部を固定し内蔵する筐体と、
該筐体を保護するために、該筐体を内蔵する保護箱と、
該筐体を該保護箱の中に支持する支持部材を備え、
該支持部材が、第1の空洞部と、第2の空洞部と、空洞を持つくびれ部と、媒体とを有し、
該媒体が、該くびれ部を介して該第1の空洞部または該第2の空洞部に移動できるように、該第1の空洞部が該くびれ部を介して該第2の空洞部と接続され、
該媒体が、該くびれ部を通して、該第1の空洞部または該第2の空洞部に移動することにより、該筐体に加わる衝撃を吸収する、防振支持機構を有する装置。

【請求項18】 前記装置が、前記支持部材のくびれ部と係合する孔を有する受け部材をさらに備え、
該受け部材が前記筐体に固定されている請求項17に記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項19】 前記支持部材の一端が蛇腹状である請求項17に記載の振支持機構を有する装置。

【請求項20】 前記媒体がオイルである請求項17～19のいずれか1つに記載の防振支持機構を有する装置。

【請求項21】 前記装置が、第1および2のコネクタと、柔軟な導電ワイヤとをさらに備え、
該第1のコネクタは、前記筐体に設けられ、前記記憶部に電氣的に接続され、

該第2のコネクタは、前記保護箱に設けられ、該第2のコネクタは該第1のコネクタと該柔軟な導電ワイヤで接続される請求項1～20のいずれか1つに記載の防振支持機構を有する装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】信号を記録再生する携帯用機器に適用され、特に機器本体より着脱して用いる記憶装置の耐振動性および耐衝撃性を向上をさせるための防振支持機構を有する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、デジタル化されたデータ、たとえば、映像信号および音声信号を記録再生する装置が多くの用途で使用されている。特に、業務用映像音響分野では、映像信号および音声信号をデジタル化し、デジタル化された映像信号および音声信号（デジタル信号）を、加工または編集する映像音響機器が急速に普及している。デジタル化された映像信号および音声信号を複製しても、複製された信号は劣化しない。また、デジタル化された映像信号および音声信号は、コンピュータで、容易に扱うことができる。

【0003】デジタル信号を記録する記憶装置として、固定磁気ディスク装置（以下、HDDと記載する）などが使用される。なぜなら、HDDに記憶できるデータ量（記憶容量）が増加し、データを記録再生する速度が増加したからである。現在では、たとえば、3.5インチサイズのHDD1台当たりで、 4×10^9 Byteの容量を有するHDDが存在する。今後も、年率1.6倍のペースで、HDDの記憶容量が増加すると予想される。

【0004】HDDは、映像音響機器に着脱して使用することが可能である。そのような映像音響機器が急激に増加している。

【0005】HDDは、磁気ヘッドが記録媒体から数10nmという小さな隙間で浮上し、数マイクロメートル程度の情報トラックに追従して、記録媒体に記録されているデータを記録再生する。つまり、磁気ヘッドと記録媒体との相対運動によって、データを記録再生する。

【0006】このため、HDDは、振動および衝撃に弱い。振動および衝撃によって、データを記録媒体に記録することができなくなったり、記録媒体に記録されているデータを再生することができなくなったりする。具体的には、振動および衝撃により、磁気ヘッドが記録媒体に傷を付け、傷が付いた部分に記録されているデータを再生することができなくなったり、磁気ヘッドが破壊されてしまうことがある。

【0007】HDDを用いた映像音響機器においては、HDDの信頼性をいかに確保するかが重要な課題である。携帯用映像音響機器の記録再生装置として使用する場合、HDDの耐振動性および耐衝撃性を向上させるた

めに、防振支持機構を用いることが好ましい。

【0008】以下に、防振支持装置を有するHDDパックの構成を図13および14を用いて説明する。図13は、従来のHDDパックの分解図であり、図14は、図13のHDDパックの断面図である。

【0009】HDDパック63は、ヘッドディスクアセンブリ50（以下、HDAと記載する）および保護箱52を備えている。ヘッドディスクアセンブリ50は、磁気記録媒体としてのディスク57を支持し、これを回転させるスピンドルモータ58と、データを記録媒体に記録再生を行う磁気ヘッド59と、磁気ヘッド59を支持するアーム60と、磁気ヘッドの位置決めを行う駆動部61と、これら各部材を収納する筐体62とを備えている。支持用受け部材51は、HDA50の筐体62の上面、底面、さらに側面に固定されている。保護箱52は、上板53、枠54、下板55によって形成され、HDA50を保護する。支持部材は、支持用受け部材51と保護箱52との間に配置され、保護箱52内でHDA50を支持する。

【0010】なお、HDDパックを着脱して使用する装置を記載した文献として、米国特許第5253129号がある。

【0011】HDDパック63を携帯した際、支持部材56が外部から加わる力を低減し、HDDの損傷等を防ぐことができる。このため、そのような構成のHDDパック63を、HDDパック63を使用する機器から着脱することは可能である。しかしながら、従来のHDDパック63は、主に静止している機器に組み込まれることを想定している。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】使用者が持ち運ぶ機器、たとえば、携帯用映像音響機器に装着されるHDDパックは、障害物等に機器をぶつけた時に加わる大きな衝撃や、携帯するときに加わる振動に、耐えなければならない。

【0013】一般的に、HDDが動作していないとき、300G程度の衝撃加速度に、HDDパックが耐ればよい。

【0014】しかしながら、HDDパックが76cmの高さからタイル張りの床に落下したときに、HDDパックに加わる衝撃は1500G以上である。さらに、携帯用映像音響機器を移動させながら、データを記録再生している際には、HDDパックに加わる衝撃の大きさは最大10Gにも達することがある。このような衝撃が携帯用映像音響機器に加わっても、携帯用映像音響機器に内蔵されたHDDパックは信頼性の高い記録再生を行わなければならない。

【0015】携帯用映像音響機器からHDDパックを取り出して輸送する際には、数百Hz程度までの周波数で最大4G程度の力がHDDパックに加わる。データを記

録再生している際に、数百Hz程度までの周波数で最大2G程度の力がHDDパックに加わる。

【0016】このため、従来のHDDパックでは、映像音響機器に加わる振動によって、記録再生不良が発生したり、磁気ヘッドが記録媒体に傷を付け、傷が付いた部分に書き込まれたデータが再生されなくなったり、磁気ヘッドが破壊されてしまう恐れがあるという問題点を有している。また、映像音響機器からHDDパックを着脱する際に、HDDパックが地面などに衝突することによって、記録再生不良が発生したり、磁気ヘッドが記録媒体に傷を付け、傷が付いた部分に書き込まれたデータが再生されなくなったり、磁気ヘッドが破壊されてしまう恐れがあるという問題点を有している。

【0017】したがって、HDDを着脱可能な記録装置として使用するためには、たとえ輸送時および／または交換時に装置を誤って落下させた場合でも、データの消失や損傷が発生しない耐衝撃性と、携帯用映像音響機器に内蔵されて記録再生を行っているときに加わる振動に対しても、記録再生不良、データの消失、および損傷が発生しない耐振動性とを備えなければならない。

【0018】このように、HDDパックを携帯用映像音響機器からはずして単独で携帯する場合と、携帯用映像音響機器に装填して記録再生する場合とでは、HDDに対して加わる力の種類、レベル、周波数が異なり、HDDを支持する防振支持装置はこれらの全てに対して最適にその力を低減していかなければならない。しかしながら、従来の支持装置では、衝撃力と振動の低減を小型の支持装置で両立させることは困難であり、また両立させるためには大きな防振支持装置が必要となるため、携帯用映像音響機器として適切なものではなかった。

【0019】本発明は、上記問題を鑑み、記録装置の耐振動性および耐衝撃性を保証し、振動および衝撃によって、記録再生不良が発生せず、磁気ヘッドが記録媒体に傷を付けず、磁気ヘッドが破壊されないような、小型の防振支持機構を有する装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明の防振支持機構を有する装置は、記憶部と、前記記憶部を固定し内蔵する筐体と、前記筐体を保護し内蔵する保護箱と、前記筐体と前記保護箱との間に配設され、前記筐体を支持する支持部材と、前記保護箱を支持する支持機構とを備え、前記支持部材の振動減衰特性が、前記支持機構の振動減衰特性と異なる、防振支持機構を有し、そのことによって上記目的が達成される。

【0021】好ましくは、前記支持部材のバネ定数が、前記支持機構のバネ定数より大きい。

【0022】前記支持機構が、前記装置から前記保護箱を着脱することが可能なように、前記保護箱を支持してもよい。

【0023】好ましくは、前記保護箱が破壊される衝撃加速度 G_h と、前記記憶部が動作することが不能となる衝撃加速度 G_f とが、 $G_h < G_f$ の関係を有する材質によって、前記保護箱が成形される。

【0024】好ましくは、前記保護箱の材質が樹脂部材である。

【0025】前記記憶部は、データを記録する記憶媒体と、前記記憶媒体を回転させるスピンドルモータと、前記データを記憶媒体に記録／再生するヘッドと、前記ヘッドを前記記録媒体上の任意の位置に位置決めすることが可能な駆動部とを有してもよい。

【0026】好ましくは、前記支持部材のバネ定数と、前記記憶部、前記筐体、前記支持部材、および前記保護箱の質量とから求められる1次共振周波数が、前記スピンドルモータの回転周波数より低い。

【0027】前記装置が携帯用映像音響機器であってもよい。

【0028】前記装置が携帯用コンピュータであってもよい。

【0029】本発明の他の防振支持機構を有する装置は、記憶部と、前記記憶部を固定し内蔵する筐体と、前記筐体を保護し内蔵する保護箱と、前記筐体と前記保護箱との間に配設され、前記筐体を前記保護箱内に支持する支持部材と、前記筐体と前記保護箱との間に配設される弾性部材とを備え、前記支持部材のバネ定数 k_1 と前記弾性部材のバネ定数 k_2 とが $k_1 < k_2$ の関係を有し、そのことによって上記目的が達成される。

【0030】前記弾性部材は一端と他端とを有し、前記弾性部材の一端は、前記筐体に固定され、定常状態において、前記弾性部材の他端と前記保護箱との間に空隙を有してもよい。

【0031】前記弾性部材は一端と他端とを有し、前記弾性部材の一端は、前記保護箱に固定され、定常状態において、前記弾性部材の他端と前記筐体との間に空隙を有してもよい。

【0032】前記保護箱に受け部材が設けられ、前記支持部材が変形して、前記弾性部材の他端が受け部材に接触してもよい。

【0033】前記筐体に受け部材が設けられ、前記支持部材が変形して、前記弾性部材の他端が受け部材に接触してもよい。

【0034】前記弾性部材が、金属製の板ばねであってもよい。

【0035】前記支持部材が、ゲル状部材であってもよい。

【0036】本発明のさらに他の防振支持機構を有する装置は、記憶部と、前記記憶部を固定し内蔵する筐体と、前記筐体を保護するために、前記筐体を内蔵する保護箱と、前記筐体を前記保護箱の中に支持する支持部材を備え、前記支持部材が、第1の空洞部と、第2の空洞

部と、空洞を持つくびれ部と、媒体とを有し、前記媒体が、前記くびれ部を介して前記第1の空洞部または前記第2の空洞部に移動できるように、前記第1の空洞部が前記くびれ部を介して前記第2の空洞部と接続され、前記媒体が、前記くびれ部を通して、前記第1の空洞部または前記第2の空洞部に移動することにより、前記筐体に加わる衝撃を吸収し、そのことによって上記目的が達成される。

【0037】前記装置が、前記支持部材のくびれ部と係合する孔を有する受け部材をさらに備え、前記受け部材が前記筐体に固定されていてもよい。

【0038】前記支持部材の一端が蛇腹状であってもよい。

【0039】前記媒体がオイルであってもよい。

【0040】前記装置が、第1および2のコネクタと、導電ワイヤとをさらに備え、前記第1のコネクタは、前記筐体に設けられ、前記記憶部に電気的に接続され、前記第2のコネクタは、前記保護箱に設けられ、前記第2のコネクタは前記第1のコネクタと前記柔軟な導電ワイヤで接続されてもよい。

【0041】

【発明の実施の形態】

(第1の実施形態) 以下に、本発明の第1の実施形態の防振支持機構を有する装置を図1を用いて説明する。図1は、本発明の第1の実施形態の断面図である。

【0042】本発明の第1の実施形態の防振支持機構を有する装置は、機器本体3の内部に記憶装置パック7を内蔵している。記憶装置パック7は、振動を吸収する支持機構2によって、機器本体3の内部に保持されている。

【0043】記憶装置パック7は、支持部材1、保護箱4、記憶装置5、および支持用受け部材6を備えている。第1の実施形態では、記憶装置5として、HDAが用いられる。

【0044】支持部材1は、HDA5を保護する保護箱4とHDA5との間に配置されている。図1の、防振支持機構を有する装置では、支持部材1は、HDA5の長手方向とHDA5の厚さ方向とに配置されている。支持部材1がHDA5を保護箱内部に保持するには、支持部材1は、HDA5の長手方向とHDA5の幅方向とに配置されてもよし、支持部材1は、HDA5の幅方向とHDA5の厚さ方向とに配置されてもよい。さらに、前記支持部材1は、HDA5の厚さ方向と、HDA5の幅方向と、HDA5の長手方向とに配置されてもよい。

【0045】また、HDA5の筐体の表面に支持用受け部材6が固定され、保護箱4と支持用受け部材6との間に支持部材1が配置されてもよい。そのことにより、HDA5が保護箱4内に固定される。支持用受け部材6を筐体の上面に固定することにより、筐体の表面を保護することができる。また、支持用受け部材6を筐体の上面

に固定することにより、支持部材1を固定する位置が明確に指し示される。

【0046】保護箱4を保持する支持機構2が、機器本体3内に設けられている。後述するように、保護箱4は、機器本体3から着脱することが可能である。

【0047】HDA5は、図9に示されるような、データを記録する記憶媒体10と、記憶媒体を回転させるスピンドルモータ11と、データを記憶媒体に記録再生するヘッド12と、ヘッドを支持するアーム13と、アームを移動させ、アームに接続されているヘッドを記録媒体上の任意の位置に位置決めすることが可能な駆動部14と、筐体15とを有している。筐体15には、スピンドルモータ11と駆動部14とが接続されている。記録媒体はディスクであることが好ましい。

【0048】以下に、支持部材1の材質と支持機構2の材質とを示す。

【0049】記憶装置パック7は、機器本体3から取り外されて運ばれる。このとき、記憶装置パック7は、非動作状態である。このため、外部から記憶装置パック7に加えられる振動よりも、記憶装置パック7が地面などにぶつかったとき、HDAに加わる衝撃を低く抑える必要がある。このため、支持部材1の材質としては、できるだけ小さな変形量で衝撃を緩和する比較的硬度の高い部材、具体的にはゲル状部材やブチルゴムが用いられることが好ましい。

【0050】記憶装置パック7は、機器本体3に内蔵され、データを記録再生する。このため、機器本体3が地面などにぶつかったとき、記憶装置パック7に加えられる衝撃よりも、記憶装置パック7に加えられる振動を低く抑える必要がある。このため、支持機構2は、機器本体3を使用する条件に合わせて、最適な減衰特性を持つ材料、たとえば、ゲル状部材、ゴム、オイルを封入したゴム材料等により構成されることが好ましい。また、支持部材1のバネ定数が、支持機構2のバネ定数より大きいことが好ましい。

【0051】保護箱4は樹脂部材により成形されることが好ましい。衝撃加速度 G_h が、保護箱4に加えられると、保護箱4は破壊される。衝撃加速度 G_h は、HDA5がデータを記録再生することができなくなる衝撃加速度 G_f よりも小さくなるように、保護箱4の耐衝撃性強度が設定される。

【0052】このため、HDA5がデータを記録再生することができなくなる前に、保護箱4が破壊される。保護箱4が破壊されることにより、HDA5に加わるはずであった衝撃を消散することができる。このため、記憶装置パック7を機器本体3から取り出して携帯する場合、予測をはるかに超える過剰な衝撃が記憶装置パック7に加わったとしても、HDA5が破壊されることを防ぐことができる。

【0053】ヘッドとヘッドを支持するアームとの1次

共振点付近の振動と、スピンドルモータの自励振動とを低減させるため、記憶装置パック7の質量と、支持機構2のバネ係数とによって決定される1次共振周波数は、アームの1次共振周波数およびスピンドルモータの回転周波数より低いことが好ましい。

【0054】1次共振周波数 f は、以下に示す式により求める。

$$【0055】f = (k/m)^{1/2} / (2\pi)$$

但し、 m は記憶装置パック7の質量であり、 k は支持機構2のバネ係数である。記憶装置パック7の質量とは、支持機構2で支持する支持部材1、保護箱4、およびHDA5の質量を足した質量である。

【0056】図2は、支持機構2の加速度伝達率と周波数との関係を示した図である。1次共振周波数 f が、アームの1次共振周波数およびスピンドルモータの回転周波数より低い場合であっても、アームの1次共振周波数およびスピンドルモータの回転周波数付近の振動を十分に低減することができる。このことにより、データを記録再生する際に、外部から振動が加わっても、記録再生不良や記録媒体は損傷を受けにくい。

【0057】上述したように、保護箱4は、機器本体3から着脱することが可能である。以下に、保護箱4を着脱することが可能な機器本体3の構成を図3～5を用いて説明する。

【0058】図3は、保護箱4が機器本体3に挿入される前の状態を示している。図4は、図3の保護箱4が機器本体3に挿入された後に、線4-4に沿って切断した断面図であり、図5は、図3の保護箱4が機器本体3に挿入された後に、線5-5に沿って切断した断面図である。

【0059】保護箱4を機器本体3から着脱するために、第1の実施形態は、図1に示される構成要素の他に、複数の固定部材8、複数の釣りバネ9と、支持フレーム20とをさらに備えている。

【0060】図4に示すように、保護箱4が機器本体3に挿入されているとき、支持フレーム20は保護箱4を支持する。支持フレーム20は、支持機構2を介して、機器本体3に接続されている。図5に示すように、支持フレーム20は、釣りバネ9により、機器本体3に釣り下げられている。釣りバネ9は、支持フレーム20と、保護箱4すなわち記憶装置パック7との重量を支持することが可能である。

【0061】保護箱4が機器本体3に挿入され、予め決められた位置に保護箱4が達すると、保護箱4が動かないように、固定部材8は保護箱4を固定する。なお、保護箱4が機器本体3に挿入されている際に、固定部材8が保護箱4を挟み込んでよい。

【0062】第1の実施形態では、記憶装置として、HDAが用いられているが、第1の実施形態の記憶装置と

して、磁気、光、熱、または静電気などによって、記憶媒体に、物理的变化をもたらし、データを記録再生できる記憶装置であれば、どのような記憶装置であってもよい。

【0063】(第2の実施形態)以下に、本発明の第2の実施形態の防振支持機構を有する装置を図6を用いて説明する。図6は、本発明の第2の実施形態の断面図である。なお、第2の実施形態の構成において、第1の実施形態の構成と同一の構成には、同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0064】本発明の第2の実施形態の防振支持機構を有する装置19は、保護箱4と、HDA5と、弾性部材17と、支持部材21とを備えている。

【0065】支持部材21は、保護箱4とHDA5との間に配置され、HDA5に加わる衝撃および振動を吸収する。図6の防振支持機構を有する装置では、支持部材21は、HDA5の長手方向とHDA5の厚さ方向とに配置されている。支持部材21がHDA5を保護箱の内部に保持するには、支持部材21は、HDA5の長手方向とHDA5の幅方向とに配置されてもよし、支持部材21は、HDA5の幅方向とHDA5の厚さ方向とに配置されてもよい。さらに、前記支持部材21は、HDA5の厚さ方向と、HDA5の幅方向と、HDA5の長手方向とに配置されてもよい。

【0066】弾性部材17の一端は、HDA5に接続されている。弾性部材17の他端は、自由端である。つまり、第2の実施形態を組み立てたときには、図6に示すように、定常状態で、保護箱4と弾性部材17の他端との間に空間が設けられる。なお、弾性部材17の一端は、保護箱4に接続されてもよい。その場合、定常状態で、HDA5の筐体と弾性部材17の他端との間に空間が設けられる。定常状態とは、図6の装置に振動および衝撃などの力が加わっていない状態を意味する。

【0067】後述するように、保護箱4に強い衝撃が加わると、支持部材21が変形し、弾性部材17が保護箱4に接触し、弾性部材17がHDA5に加わる衝撃を緩和する。弾性部材17は、HDA5の長手方向とHDA5の幅方向とに配置されてもよし、弾性部材17は、HDA5の幅方向とHDA5の厚さ方向とに配置されてもよい。さらに、弾性部材17は、HDA5の厚さ方向と、HDA5の幅方向と、HDA5の長手方向とに配置されてもよい。

【0068】支持部材21の材質としては、できるだけ振動を緩和する比較的硬度の低い部材、具体的には、ゲル状部材(たとえば、シリコン)や柔らかいブチルゴム、内部にシリコンオイルを封入したブチルゴムが用いられることが好ましい。

【0069】弾性部材17の材質としては、できるだけ衝撃を緩和する材料、たとえば、板バネ状の弾性部材や、ゴム、ブチルゴム、内部にシリコンオイルを封入

したブチルゴムが用いられることが好ましい。板バネは、金属でできていてもよい。

【0070】支持部材21のバネ定数は、弾性部材17のバネ定数より小さいことが好ましい。支持部材21が振動を吸収し、弾性部材17が主に衝撃を吸収するからである。

【0071】HDA5の記録媒体がディスクである場合、支持部材21は、ディスク10の回転周波数付近、およびそれ以上の周波数の振動を十分に低減する材料であることが好ましい。たとえば、ディスクが80Hzの周波数で回転しているとする。支持部材21が図7の曲線101に示すような特性を有する場合、支持部材21は、ディスク10の回転に起因する振動を抑えることができる。支持部材21が図7の曲線102に示すような特性を有する場合、支持部材21は、ディスク10の回転に起因する振動を抑えることができない。

【0072】以下に、図6に示す防振支持機構の動作を図8(a)～8(d)を用いて説明する。なお、動作説明を簡単にするために、HDA5の質量を180gとし、HDA5の厚さ方向に配設された支持部材21のバネ定数を約10kgf/cmとし、支持部材21の厚さを10mmとする。さらに、HDA5に固定される弾性部材17のバネ定数を約110kgf/cmとし、弾性部材17の高さ、つまり、HDA5の表面から弾性部材17の自由端までの垂直距離を、8mmとする。また、第2の実施形態に加わる振動および衝撃は、HDA5の厚さ方向にだけ加わるものとする。

【0073】図8(a)は、不規則な振動が外部から第2の実施形態に加わる状態を示している。不規則な振動は、第2の実施形態を輸送または使用する際、または第2の実施形態を使用する機器に取付けたり、はずしたりする際に発生する。HDA5は支持部材21のみで支持され、支持部材21が不規則な振動を吸収する。不規則な振動が吸収されるため、記録再生不良、および記録媒体に記録されているデータの消失が生じない。

【0074】図8(b)～8(d)は、第2の実施形態が地面などに落下した際、落下衝撃が第2の実施形態に加わる様子を示している。第2の実施形態が地面などに衝突した直後、支持部材21だけが衝撃力を受ける(図8(b))。この時点で、加速度はHDA5にほとんど作用しない。支持部材21のバネ定数が比較的小さいからである。

【0075】その後、支持部材21が圧縮されて、支持部材21の厚さが弾性部材17と同じ長さになる(8mm)と、弾性部材17が保護箱4に接触する(図8(c))。HDA5は、支持部材21よりバネ定数が大きい弾性部材17に接触するため、HDA5に作用する加速度が急激に増大する。その後、弾性部材17が圧縮されて、衝撃力を吸収する(図8(d))。このため、第2の実施形態では、HDA5に作用する最大加速度が、記録データの消失および記録媒体に恒久的な損傷が発生しない程度にまで、低減される。なお、支持部材21が圧縮される際に、支持部材21は衝撃の一部を吸収する。

【0076】たとえば、HDA5を地面(コンクリートなど)から80センチ離れた位置から落下させると、1000G以上の加速度がHDA5に加わる。第2の実施形態を同様な高さから落下させると、280G程度の加速度がHDA5に加わる。第2の実施形態は、上述したような構成により、HDA5に加わる加速度を低減することができる。

【0077】支持部材21と弾性部材17とを備えた装置と、防振支持機構として支持部材21だけを備えた装置とに、振動または衝撃を加え、HDA5が正常に動作するか否かを実験した。支持部材21だけを備えた装置では、支持部材21の厚さと、支持部材21のバネ定数を変化させて、実験を行っている。表1に、実験結果を示す。

【0078】

【表1】

		実施例	比較例								
バネ定数 (kgf/cm)	支持部材21	10	10	10	10	60	60	60	110	110	110
	弾性部材17	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-
支持部材21の厚さ(mm)		10	5	10	20	5	10	20	5	10	20
耐振評価	動作	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
	非動作	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
耐衝撃評価		○	×	×	○	×	×	○	×	○	○

【0079】以下に、実験条件、実験方法、および判定方法を示す。

【0080】振動は、以下の方法により、それぞれの装置に加えられる。振動は、加振機によって、それぞれの装置に加えられる。振動の方向は、装置の厚さ方向である。振動の種類は、周波数20～300Hzの不規則振動で、振動のピーク加速度は4Gである。それぞれの装置を動作させて、それぞれの装置に30分間振動を加える。あるいは、それぞれの装置を動作させずに、それぞれの装置に30分間振動を加える。この実験で、装置を動作させるとは、それぞれの装置のHDA5にデータを連続して記録再生することを意味する。

【0081】それぞれの装置に振動を加えているとき、振動を加えられながら記録したデータを再生し、振動によるデータの記録または再生不良、データの消失、および記録媒体に恒久的な損傷が発生していないか確認する。さらに、それぞれの装置に振動を加え終えた後、振動を加えられながら記録したデータを再生し、振動によるデータの記録または再生不良、データの消失、および記録媒体に恒久的な損傷が発生していないか確認する。

【0082】装置を動作させずに、振動を加える場合、装置のHDA5には予めデータが書き込まれている。装置に振動を加え終えた後、記録されているデータを再生し、振動によるデータの再生不良、データの消失、および記録媒体に恒久的な損傷が発生していないか確認する。

【0083】表中の加振評価結果は、データ記録／再生不良、データ消失、および恒久的な損傷が一切発生していない場合は○、1回（1ヶ所）でもそのような異常が発生した場合には×とする。

【0084】衝撃は、以下の方法により、それぞれの装置に加えられる。

【0085】それぞれの装置のHDA5の全データ領域

にデータを書き込む。次に、それぞれの装置を76cmの高さから落下させる。その後、予め書き込まれた全データを再生し、記録媒体の全データ領域に対して記録再生を行い、データの消失、および恒久的な損傷が発生していないかの確認を行う。

【0086】表中の落下評価結果は、データの消失、および恒久的な損傷が一切発生していない場合は○、1ヶ所でもそのような異常が発生した場合には×としている。

【0087】上記実験結果から、弾性部材17を使用せずに、支持部材21だけでHDA5に加わる衝撃を緩和することも可能であるが、その場合、支持部材21の厚さは、第2の実施形態の支持部材21の厚さより厚くなる。このため、弾性部材17を使用せずに、支持部材21だけを備えた装置を小型化することは難しい。なお、装置の長さ方向、および装置の幅方向に対して同様の評価を行ったところ、(表1)と同様の結果が得られた。

【0088】第2の実施形態は、図9に示すように、弾性部材17を受ける受け部材18を備えていることが好ましい。衝撃が図2の装置に加えられた場合、受け部材18が弾性部材17を受けとめるため、保護箱4が破損しにくい。

【0089】第2の実施形態は、図9に示すように、固定部材16と支持用受け部材22とを備えていてもよい。HDA5は、固定部材16を介して支持用受け部材22に固定される。この場合、支持部材21および弾性部材17は、支持用受け部材22に接着され、固定される。

【0090】上述した第2の実施形態は、HDA5のスピンドルモータおよび駆動部などを制御するコントロール基板(図示されず)と、HDA5にデータを入力し、HDA5からデータを出力する物理インターフェースとをさらに備えていてもよい。

【0091】弾性部材17は、HDA5の厚さ方向、HDA5の幅方向、およびHDA5の長さ方向に複数配置されてもよい。それぞれの方向からの衝撃を適切に消散する部材であれば、複数の弾性部材17のバネ定数は、それぞれ異なってもよい。

【0092】なお、上述した場合においても、支持部材21のバネ定数が k_1 であり、複数の弾性部材のバネ定数が k_2 、 k_3 、 \dots である場合、 $k_1 < k_2 + k_3 + \dots$ 、が成り立つように、支持部材21のバネ定数および弾性部材17のバネ定数が調整されなければならない。

【0093】第2の実施形態では、記憶装置として、HDAが用いられているが、第1の実施形態の記憶装置として、磁気、光、熱、または静電気などによって、記憶媒体に、物理的変化をもたらし、データを記録再生できる記憶装置であれば、どのような記憶装置であってもよい。

【0094】(第3の実施形態)以下に、本発明の第3の実施形態の防振支持機構を有する装置を図10を用いて説明する。図10は、本発明の第3の実施形態の断面斜視図である。なお、第3の実施形態の構成において、第1および2の実施形態の構成と同一の構成には、同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0095】本発明の第3の実施形態の防振支持機構を有する装置は、保護箱4と、HDA5と、複数の支持部材30と、少なくとも2つの受け部材31とを備えている。

【0096】受け部材31は、X-Y平面に属する2組の第1側面31aと、X-Z平面に属する2組の第2側面31bと、Y-Z平面に属する第3側面31cとを有している。第1側面31aのそれぞれには、支持部材30が第1側面31aと係合するための、少なくとも1つの孔があいている。一方の第2側面31bには、支持部材30が第1側面31bと係合するための、少なくとも1つの孔があいている。一方の第2側面31bと対向する、他方の第2側面31bには、孔があいていなくてもよい。第3側面31cは、HDA5を挟んで向き合い、HDA5に固定される。受け部材31は、ねじ37によってHDA5に固定されてもよい。第3側面31cは、HDA5の長手方向に取り付けられることが好ましい。

【0097】以下に、支持部材30の構造および動作を図11(a)および11(b)を用いて説明する。図11(a)および11(b)は、図10の装置を線11-11に沿って切断したときの断面図である。

【0098】支持部材30は、端部33と、第1の空洞部42と、第2の空洞部43と、くびれ部44とを有している。端部33は、保護箱4と側面部31aまたは31bとの間に位置し、保護箱4に固定される。端部33は、保護箱4に固定部材40、たとえば、ねじによって固定されてもよい。

【0099】第1の空洞部42は、保護箱4と側面部31aまたは31bとの間に位置する。第2の空洞部43は、側面部31aまたは31bの面32の上に位置する。側面部31aまたは31bの面32は、保護箱4との直線距離が遠い方の面である。

【0100】と側面部31aまたは31bとが向き合っている面とは反対の面である。第1の空洞部42は、空洞を有するくびれ部44を介して第2の空洞部43とつながっている。たとえば、第1の空洞部42に満たされている媒体は、くびれ部44を通して、第2の空洞部43に移動することが可能である。このとき、第2の空洞部43の容積が大きくなるために、支持部材30の弾性膜45が伸びる。なお、第1の空洞部42の容積は小さくなる。また、第2の空洞部43に満たされている媒体は、くびれ部44を通して、第1の空洞部42に移動することが可能である。第1の空洞部42、第2の空洞部43およびくびれ部44は、密封されており、それらの部分に密封されている媒体は、それらの部分の外には漏れない。上記媒体は、液体であってもよいし、気体であってもよい。記録媒体が液体である場合、グリスなどの粘性流体であることが好ましい。記録媒体が気体である場合、空気などであってもよい。

【0101】以下に、支持部材30の動作を説明する。

【0102】図11(a)に示すように、定常状態では、保護箱4と側面部31aまたは31bとの距離は、 L_1 である。保護箱4と側面部31aまたは31bとの間が縮まるような力、たとえば衝撃または振動が加わると、第1の空洞部42に満たされている媒体の一部は、くびれ部44を通して、第2の空洞部43に移動する。第1の空洞部42は圧縮され、第1の空洞部42の容積が小さくなり、支持部材30の弾性膜45が伸び、第2の空洞部43の容積が大きくなる。その結果、保護箱4と側面部31aまたは31bとの距離は、 L_2 となる(図11(b))。

【0103】弾性膜45が伸びて、第2の空洞部43の容積が、定常状態の第2の空洞部43の容積より大きい場合、弾性膜45が縮み、第2の空洞部43に満たされている媒体の一部は、くびれ部44を通して、第1の空洞部42に移動する。このことにより、第1の空洞部42の容積が、定常状態の第1の空洞部42の容積とほぼ同じになる。

【0104】媒体がくびれ部の空洞を通り、つまり、媒体が断面積の大きい場所から断面積の小さい場所に、あるいは媒体が断面積の小さい場所から断面積の大きい場所に移動すると、オリフィス効果により、媒体の運動エネルギーが消費される。媒体が、第1の空洞部42と第2の空洞部43との間を行き来することにより、第3の実施形態に加わる衝撃または振動が消費され、HDA5に加わる衝撃または振動が低減される。

【0105】図12に示すように、弾性膜47が蛇腹の

形状をしていてもよい。弾性膜を蛇腹構造の弾性膜部47とすることによって、空洞部分43は、容積の大きな変化に耐えることができる。

【0106】図10の装置では、Z軸方向およびY軸方向（長手方向）に支持部材30を配置しているが、X軸方向、Y軸方向、およびZ軸方向に支持部材30を配置してもよい。

【0107】また、第3の実施形態によれば、支持用受け部材31に孔41が設けられているが、保護箱4に複数の孔を形成し、その孔に支持部材30のくびれ部44に係合させ、端部33を受け部材31またはHDA5の筐体15に固定してもよい。

【0108】第3の実施形態は、第1のコネクタ34と、第2のコネクタ35と、導電性ワイヤ36と物理インターフェース（図示されず）とをさらに備えていてもよい。

【0109】第1のコネクタ34は、HDA5に固定されている。第3の実施形態の装置が一般の固定磁気ディスク装置である場合、第1のコネクタ34は、SCSIやIDEなどのコネクタである。第1のコネクタは、物理インターフェースと接続されている。第2のコネクタは、保護箱4に固定されている。第1のコネクタ34と第2のコネクタ35とは柔軟な導電ワイヤ36で接続されている。このような構造によって、強い衝撃が保護箱4に加わり、HDA5が大きく動いた場合であっても、導電性ワイヤ36が切断されることがない。このため、第1のコネクタ34と第2のコネクタ35との間でデータを入力／出力することができる。なお、第1および2の実施形態は、上述した、第1のコネクタと、第2のコネクタと、導電性ワイヤと物理インターフェースとをさらに備えていてもよい（図示されず）。

【0110】第3の実施形態では、記憶装置として、HDAが用いられているが、第1の実施形態の記憶装置として、磁気、光、熱、または静電気などによって、記憶媒体に、物理的变化をもたらし、データを記録再生できる記憶装置であれば、どのような記憶装置であってもよい。

【0111】

【発明の効果】本発明の防振支持機構を有する装置は、振動減衰特性が異なる、支持部材と支持機構とを備えている。このため、本発明の装置に、周波数が異なる振動が加わったとしても、支持部材および支持機構がそれらの振動を抑制し、本発明の装置が有する記憶部に加わる振動を低減できる。また、筐体と保護箱との間に配設されている支持部材のバネ係数が支持機構のバネ係数より大きい場合、本発明の装置に取り付けられている保護箱は、衝撃に強い。このため、記憶部が配置されている保護箱を本発明の装置から取り外すことができる。使用者が、保護箱を誤って落としても、記憶部はダメージを受けない。本発明の装置では、保護箱が破壊する衝撃加速

度 G_h と、保護箱に衝撃加速度が加えられた場合に記憶部が復帰不能となる衝撃加速度 G_f とが $G_h < G_f$ の関係を有している。保護箱が破壊されることにより、衝撃エネルギーが消費される。このことにより、記憶部はダメージを受けない。本発明の支持部材は、アームの1次共振点付近、および回転ディスクの1次共振点付近の外乱振動を十分に低減する。このため、記録再生中に本発明の装置の外から振動が加わったとしても、記録媒体は損傷を受けない。

【0112】本発明の他の防振支持機構を有する装置は、記憶部を固定する筐体と、筐体を保護する保護箱との間に、支持部材と弾性部材とを備えている。支持部材のバネ定数は、弾性部材のバネ定数より小さい。ある重さのHDDが76cmの高さからタイル張りの床に落下したとき、HDDに加わる衝撃は1500G以上であり、その衝撃により、従来のHDDは動作しなくなる。しかしながら、本発明の他の装置は、上記構成を有しているため、HDDと同じ重さの本発明の保護箱を76cmの高さからタイル張りの床に落下したとしても、本発明の記憶部は正常に動作する。

【0113】本発明のさらに他の防振支持機構を有する装置は、記憶部を固定する筐体と、筐体を保護する保護箱との間に、第1の空洞部と、第2の空洞部と、空洞を持つくびれ部と、媒体とを有する支持部材を備えている。その媒体は、くびれ部を介して第1の空洞部と第2の空洞部との間を行き来することができる。その媒体が、くびれ部を通して、第1の空洞部または第2の空洞部に移動することにより、筐体に加わる衝撃を吸収する。支持部材が、上述したように構成されているため、記憶部と保護箱との間隔が小さくても十分な減衰性能を持たせることができる。筐体と保護箱とが柔軟な導電ワイヤで接続されているため、保護箱を通じて外部の振動が記憶部に伝達されない。

【0114】以上の説明から明らかなように、本発明の防振支持機構を有する装置によれば、最適な耐振性と耐衝撃性を備え、さらにその装置を小型にすることができる。このため、防振支持機構を有する装置がHDDである場合、その装置は、携帯用映像音響機器に装着し使用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における防振支持機構を有する装置の構成図である。

【図2】第1の実施形態における支持機構2の加速度伝達率と周波数との関係を示した図である。

【図3】第1の実施形態における保護箱4が機器本体3に挿入される前の状態を示す図である。

【図4】第1の実施形態における保護箱4が機器本体3に挿入された後に、線4-4に沿って切断した断面図である。

【図5】第1の実施形態における保護箱4が機器本体3

に挿入された後に、線5-5に沿って切断した断面図である。

【図6】本発明の第2の実施形態における防振支持機構を有する装置の構成図である。

【図7】支持部材21の加速度伝達率と周波数との関係を示した図である。

【図8】(a)～(d)は、第2の実施形態における防振支持機構の動作を示す図である。

【図9】本発明における防振支持機構を有する装置の一例を示す図である。

【図10】本発明の第3の実施形態における防振支持機構を有する装置の構成図である。

【図11】(a)および(b)は、図10の支持部材30を線11-11に沿って切断した断面図である。

【図12】本発明における支持部材30の一例を示す図である。

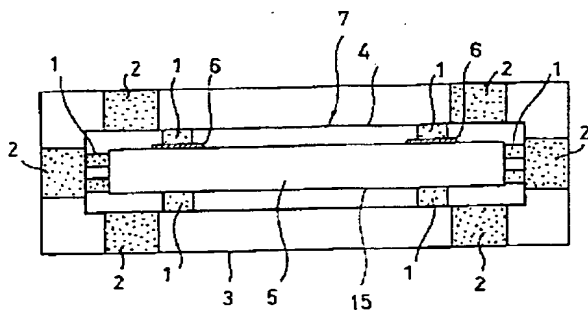
【図13】従来のHDD着脱式の防振支持装置の構成を示す分解斜視図である。

【図14】従来の防振支持装置の内部を示す構成図である。

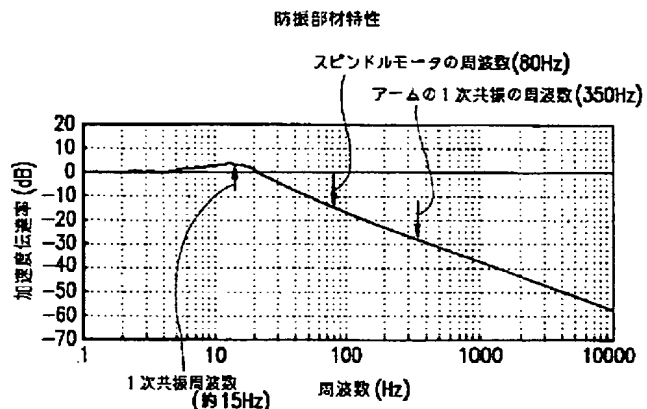
【符号の説明】

- 1 支持部材
- 2 支持機構
- 3 機器本体
- 4 保護箱
- 5 ヘッドディスクアセンブリ (HDA)
- 6 支持用受け部材
- 7 記憶装置バック
- 8 固定部材
- 9 釣りバネ
- 10 ディスク
- 11 スピンドルモータ
- 12 磁気ヘッド
- 13 アーム
- 14 駆動部
- 15 筐体
- 16 固定部材
- 17 弾性部材
- 18 受け部材

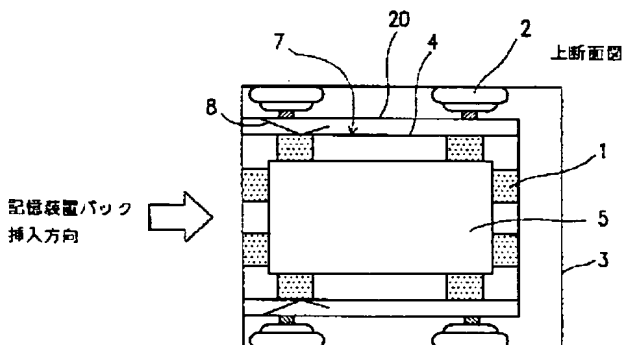
【図1】



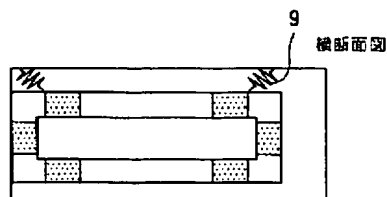
【図2】



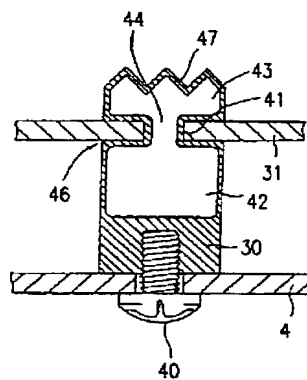
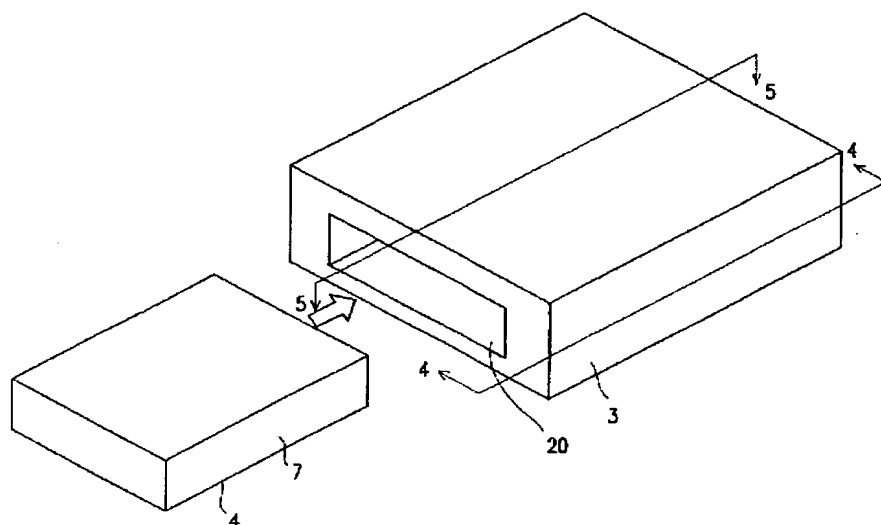
【図4】



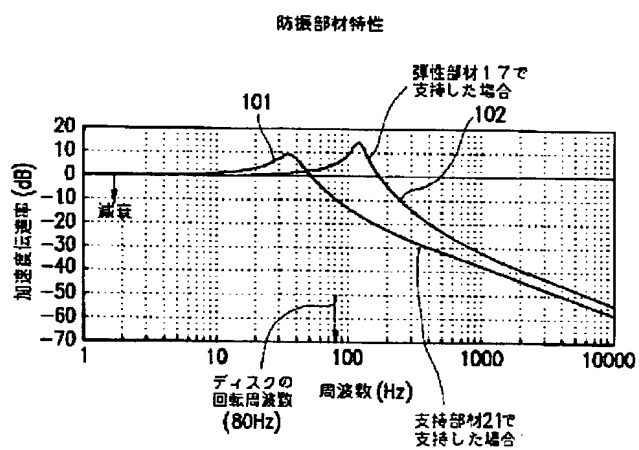
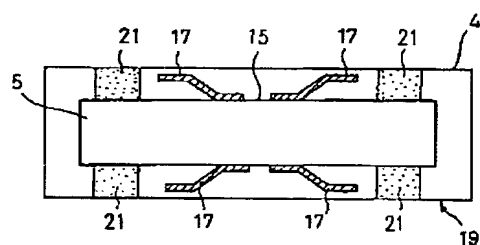
【図5】



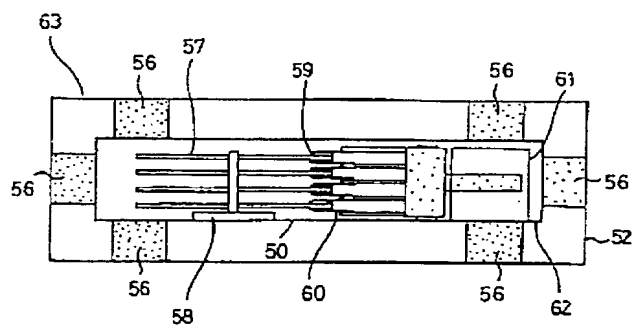
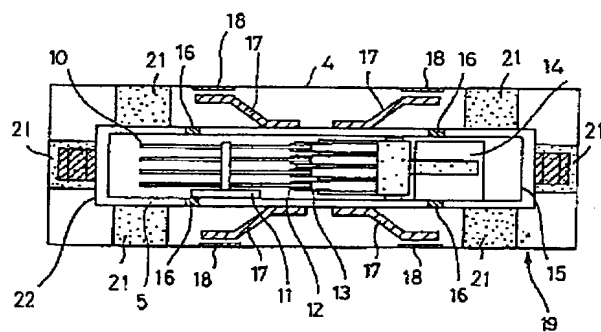
【图 12】



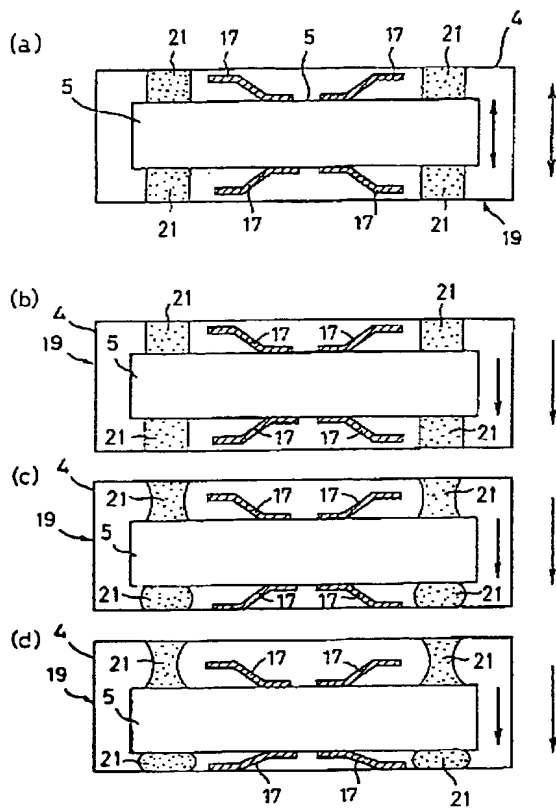
【図7】



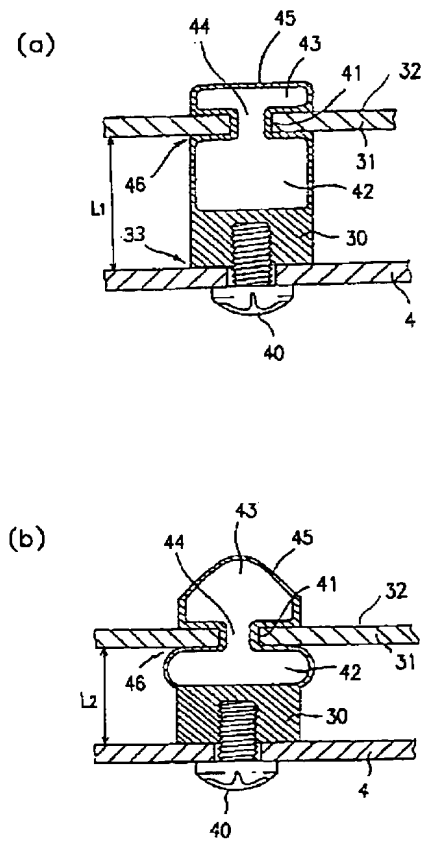
【図 14】



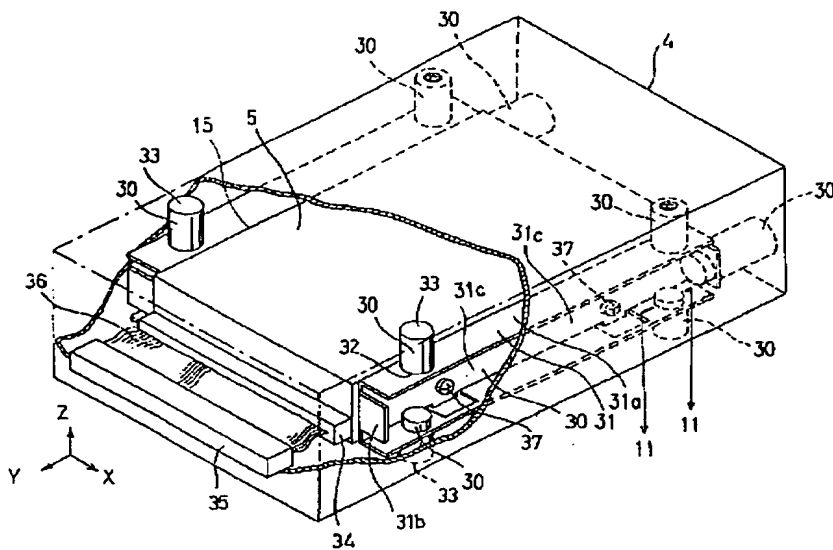
【図8】



【図11】



【図10】



【図13】

